



Facultad de Educación
Universidad Zaragoza

**Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas**

Especialidad en Biología y Geología

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Curso 2019/2020

**Afrontando el confinamiento: el uso de la clase invertida en la función de
relación (3º de la ESO)**

*Confronting confinement: the use of Flipped Classroom in the relationship
function (3º ESO)*

Autora:

Estefanía Górriz Ibáñez

Director:

Francisco Luis Alda Bueno



Universidad
Zaragoza

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 Presentación personal y del currículo académico.....	3
1.2 Contexto del centro donde se han realizado las practicas.....	3
1.3 Presentación del trabajo.....	5
2. ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM.....	5
2.1 Actividad 1: Diseño curricular de una Programación Didáctica	5
2.2 Actividad 2: elaboración de vídeos didácticos	7
3. PROPUESTA DIDÁCTICA.....	8
3.1 Título y nivel educativo.....	8
3.2 Evaluación inicial	9
3.2.1 Revisión bibliográfica relativa a los contenidos del tema	9
3.2.2 Establecimiento del nivel académico de los alumnos	10
3.2.3 Utilidad de la Evaluación inicial para la propuesta didáctica.....	10
3.3 Objetivos de la unidad didáctica propuesta	11
3.4 Marco teórico de la propuesta didáctica	12
3.4.1 Justificación de la propuesta didáctica	12
3.4.2 Adecuación de la propuesta al centro.....	13
3.4.3 Justificación de la metodología utilizada.....	14
4. PROPUESTA DIDÁCTICA. ACTIVIDADES.....	15
4.1 Contexto de aula y participantes.....	15
4.2 Contenidos: conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes.....	16
4.3 Criterios de evaluación	17
4.4 Temporalización	17
4.5 Metodología.....	19
4.6 Actividades	20

5. EVALUACIÓN FINAL	27
5.1 Procedimientos e instrumentos de evaluación.....	27
5.2 Criterios de calificación.....	29
5.3 Análisis de los resultados obtenidos.....	29
5.3.1 Realización de esquemas o mapas conceptuales	30
5.3.2 Realización de las fichas de ejercicios	30
5.3.3 Actividad: El experimento del compás de Weber	30
5.3.4 Actividad: ¿Cómo se almacenan los recuerdos en el cerebro?.....	30
6. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA.....	31
6.1 Análisis sobre la propuesta didáctica.....	31
6.2 Limitaciones encontradas y propuestas de mejora	32
7. CONCLUSIONES	33
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXO I.....	36
ANEXO II	37
ANEXO III.....	39

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Presentación personal y del currículo académico

Mi nombre es Estefanía Górriz Ibáñez, tengo 30 años y soy natural de Zaragoza. A lo largo de una gran parte de mi etapa como estudiante, ya desde el instituto, he compaginado los estudios con el mundo laboral, lo cual ha hecho de mí una persona trabajadora, organizada, responsable y constante en su trabajo y sus obligaciones.

Soy graduada en Geología por la Universidad de Zaragoza, pero mi pasión por esta ciencia empezó mucho después de terminar los estudios del instituto. Tras acabar el Bachillerato y aprobar Selectividad, indecisa sobre el camino que quería tomar, hice un Ciclo Formativo de Grado Superior en Administración de Sistemas Informáticos. Una vez acabé el Grado Superior tuve mucho más claros mis gustos e inquietudes, y así fue como en el 2010 comenzó mi carrera en la Geología.

Tras acabar el Grado en Geología en 2014 y publicar mi TFG en la *Geogaceta*, realicé el Máster interuniversitario en inglés *Reservoir Geology and Geophysics*, de las universidades de Barcelona y Autónoma de Barcelona, especializándome en las principales líneas de I+D+I que se están desarrollando en el campo de la exploración y la caracterización tanto geológica como geofísica de reservorios geológicos. Tuve la oportunidad de realizar mi Trabajo de Fin de Máster con el Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Almera y el Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona, ambos del CSIC, el cual se centraba en la caracterización estructural de una zona de subducción en base al tratamiento e interpretación de datos geofísicos y que se acabó publicando en la revista *Pure and Applied Geophysics*.

En el año 2015 me concedieron una beca FPI para realizar mi tesis doctoral en la Universidad de Barcelona titulada *Caracterización estructural y geofísica de reservorios asociados a estructuras de Tectónica Salina en ambientes de carácter contractivo*, la cual me encuentro finalizando en estos momentos.

A pesar de haberme introducido tanto en el mundo de la investigación, nunca descarté la docencia como profesión, especialmente tras mi experiencia docente durante la tesis. La satisfacción personal y el placer que sentí durante ese periodo me aminó a cursar este Máster de Profesorado.

1.2 Contexto del centro donde se han realizado las practicas

El colegio Orden Diocesana Santo Domingo de Silos fue fundado en 1959 en Zaragoza como un centro educativo católico de iniciativa privada y goza de personalidad jurídica propia y plena

capacidad y autonomía. El centro se localiza en la calle Amistad 6, en Zaragoza, contando con más de 26000 m² de instalaciones y espacios dedicados al desarrollo integral del alumnado, lo que le convierte en uno de los colegios más grandes de Europa. Además de las instalaciones deportivas ubicadas en el propio centro, también cuenta con modernos campos de deportes de unos 15.000 m² ubicados junto al tercer cinturón.

El colegio cuenta actualmente con más de 2400 alumnos, con 4 o 5 vías por curso, y que están repartidos en los siguientes niveles educativos: Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Ciclos Formativos (de Grado Medio y Superior) y Programas de Cualificación Profesional Inicial. Donde las etapas de E. Infantil, E. Primaria, ESO y F.P. de Grado Medio cuentan con un concierto normal, y Bachillerato y F.P. de Grado Superior presentan un concierto singular.

Hoy en día, el colegio es un reflejo del barrio de Las Fuentes: el barrio cuenta con una población envejecida, de clase obrera y en general con un nivel educativo bajo, donde también existe una importante presencia de población inmigrante que ha ido incrementando considerablemente en los últimos años, lo que ha supuesto que el colegio cuente actualmente con alumnos de 39 nacionalidades diferentes. Este conjunto de factores ha hecho que haya sido realmente complicado llevar a cabo las clases virtuales durante el periodo de confinamiento que hemos sufrido este año, ya que los recursos digitales de muchas familias eran muy limitados.

La docencia y la comunicación entre profesores y alumnos durante el periodo de cuarentena se ha realizado mediante el uso de las siguientes plataformas de comunicación:

- *Google Meet*, para la realización de las clases virtuales
- *Alexia*, como aplicación oficial del centro para la comunicación con las familias
- Correos electrónicos, para el envío de tareas y otros recursos
- Teléfono, para la comunicación directa con las familias de los alumnos
- Aplicación de *Google Classroom*, utilizada exclusivamente con los alumnos de 2º de Bachillerato
- WhatsApp personal de los docentes para casos muy excepcionales de alumnos de riesgo.

Durante el periodo de prácticas tuve la oportunidad de acompañar a mi tutora del centro como observadora de las sesiones de Biología y Geología de 1º de ESO (PAI), Anatomía Aplicada de 1º de Bachillerato y de CTM de 2º de Bachillerato. También me brindaron la oportunidad de aplicar mi propuesta didáctica (adaptada) y de impartir sesiones en la asignatura de Biología y Geología de 3º de ESO. Mi clase asignada fue 3º D, la cual contaba con un total de 27 alumnos.

El alumnado, en general, respondió bien a las nuevas circunstancias, entregando al día las tareas y conectándose a las clases virtuales.

1.3 Presentación del trabajo

En el presente trabajo se recoge una síntesis de los aprendizajes realizados durante el Máster de profesorado, no sólo incluyendo la formación teórica sino también la aplicación práctica mediante la experiencia profesional y vital adquirida durante el *Practicum* I y II en el centro Santo Domingo de Silos.

Las prácticas en el centro educativo iban a suponer un primer contacto con la realidad docente en cuanto a la dinámica habitual de un centro de Educación Secundaria. Sin embargo, debido al confinamiento provocado por la actual crisis sanitaria, la realización de este *Practicum* se desarrolló a distancia adaptándose a la nueva situación, lo cual supuso un gran esfuerzo y colaboración por parte de todos.

En este trabajo se pone de manifiesto la adaptación de la propuesta didáctica y el diseño de actividades para los contenidos de la Función de Relación en 3º ESO, ajustada a las circunstancias actuales y que, en la medida de lo posible y de manera adaptada, se llevó a la práctica en el aula virtual.

2. ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM

En este apartado se realiza un análisis didáctico de dos actividades realizadas en varias asignaturas del Máster. Dichas actividades me han permitido trasladar los contenidos desarrollados y aprendidos al diseño de la unidad didáctica y de las actividades diseñadas para el *Practicum* II. Dichas actividades han sido adaptadas y modificadas para adecuarse a la situación excepcional de este curso y a la docencia a distancia.

2.1 Actividad 1: Diseño curricular de una Programación Didáctica

Esta actividad se desarrolló para uno de los trabajos de la asignatura de Diseño Curricular e Instruccional de Ciencias Experimentales, cursada en el primer cuatrimestre. Este trabajo consistió en la realización de una serie de tareas que permitirían diseñar una programación didáctica de un bloque de contenidos escogido a nuestra elección (en mi caso el bloque 4 de la asignatura de Geología de 2º de Bachillerato). Este trabajo me permitió además conocer el currículo de educación secundaria aragonés, documento que ha sido imprescindible para el

diseño de la unidad didáctica y de las actividades desarrolladas durante el *Practicum* y a posteriori para la elaboración de este TFM.

Diseñar una programación didáctica para esta asignatura me ha resultado realmente útil a la hora de desarrollar y realizar una docencia efectiva durante el *Practicum*, permitiendo hacer un planteamiento claro de cuál iba a ser mi función como docente durante este periodo, y planificar la unidad didáctica dando respuesta a estas preguntas:

- ¿Cuáles son los objetivos que se pretenden alcanzar para con los alumnos durante el *Practicum*? **¿Para qué enseñar?**
- ¿Cuáles son los contenidos establecidos para el bloque que se va a impartir? **¿Qué enseñar?**
- ¿Cuál va a ser la secuenciación de los contenidos que se van a impartir? **¿Cuándo enseñar?**
- ¿Cuál es la metodología más adecuada para lograr un aprendizaje significativo del estudiantado durante la docencia a distancia? **¿Cómo enseñar?**
- ¿Cuáles son los recursos necesarios para trabajar esta unidad didáctica usando la metodología escogida de Flipped Classroom? **¿Con qué enseñar?**

Desde el campo de la Pedagogía se identifican cinco tareas que forman parte del proceso para el Diseño curricular (Fonseca y Gamboa, 2017) y que fueron necesarias para la realización del trabajo de Diseño Curricular e Instruccional de Ciencias Experimentales. Estas tareas describen las actividades que han ayudado a organizar y secuenciar detalladamente mi intervención docente en el aula virtual:

- Diagnóstico de problemas y necesidades, en el que se ha hecho un estudio del marco teórico de los contenidos referidos a la función de relación, un estudio del contexto educativo en el que se han impartido estos contenidos, una revisión relativa al nivel de los alumnos diseñando una evaluación inicial y una determinación de problemas y necesidades, en este caso especialmente relacionados con las limitaciones de la docencia a distancia.
- Modelación del currículo, en la que se determinaron los contenidos necesarios y los objetivos finales a alcanzar. En esta parte también se seleccionaron los conocimientos, habilidades y destrezas a alcanzar de acuerdo con los criterios de evaluación establecidos en el currículo aragonés. En esta parte también se seleccionó la metodología para el desarrollo curricular que mejor se adaptaba a esta situación de confinamiento.

- Estructura curricular, en la que se incluye la programación de la unidad didáctica. En esta tarea se determinó la secuenciación y temporalización de los contenidos y la estructura de los componentes que intervienen en la unidad didáctica diseñada.
- Organización de la puesta en práctica, en la que se incluye el diseño y la elaboración de actividades, así como los recursos necesarios para llevarlas a cabo.
- Diseño de la evaluación curricular, donde se contemplan los criterios e instrumentos de evaluación y calificación del alumnado. También se incluye una herramienta de evaluación de mi propia propuesta didáctica para poder usarla y mejorar en el futuro.

Todas estas tareas realizadas para la elaboración de la unidad didáctica llevada a cabo en las prácticas vienen detalladas en este trabajo de fin de máster.

2.2 Actividad 2: elaboración de vídeos didácticos

La elaboración de vídeos didácticos ha sido algo completamente nuevo para mí. Esta actividad no fue realizada una vez, sino que ha sido desarrollada en varias asignaturas a lo largo del máster.

El primer contacto con la elaboración de un vídeo didáctico fue con la asignatura de Psicología del Desarrollo y la Educación, del primer cuatrimestre, en la que hubo que realizar una píldora formativa competencial sobre un tema concreto (en mi caso, sobre los tipos de memoria según Atkinson y Shiffrin (1968), trabajando la competencia específica CE17 sobre el desarrollo de habilidades psicosociales que ayuden a cada persona en sus procesos de aprendizaje). El planteamiento del desarrollo y elaboración de píldoras formativas competenciales como medio de aprendizaje en el aula busca acercarse a estrategias innovadoras que buscan favorecer la formación en competencias. En este primer contacto con la creación y edición de vídeos aprendí a establecer las bases del conocimiento que quería transmitir, la practicidad del uso del vídeo para el alumnado y la importancia de una corta duración del mismo.

La segunda vez que hubo que realizar un vídeo didáctico fue para la asignatura de Diseño de Actividades de Aprendizaje de Biología y Geología, del segundo cuatrimestre, en la que hubo que realizar un vídeo pensado para alumnos de 1º de la ESO. El tema del vídeo eran las rocas ornamentales localizadas en el entorno de la Plaza del Pilar, cuyos datos necesarios para elaborar el vídeo (fotografías, vídeos, etc.) fueron recogidos en una salida de campo de la misma asignatura. El “reto” de esta actividad consistía en elaborar un vídeo que fuera creativo y original para que resultara atractivo y motivador para los alumnos de 1º de ESO. Los criterios para evaluar esta actividad fueron la creatividad, imaginación, montaje, rigor científico y efectos especiales utilizados en el vídeo. Los profesores de la asignatura creyeron conveniente

reconocer los trabajos de alguna manera, y crearon una especie de premios cinematográficos. El vídeo que realicé con mi grupo se llevó el Premio Especial al Montaje General.

El empleo de recursos audiovisuales es el mejor medio para la difusión de contenidos en entornos en los que se trabaja, por ejemplo, con metodología de clase invertida (Gálvez y García, 2015). Esta metodología apoyada en el uso de estas herramientas audiovisuales ha supuesto una mejora y optimización de las sesiones telemáticas durante esta etapa de docencia a distancia. El uso de videos didácticos para el desarrollo de un tema complejo y bastante largo (La función de relación) durante la etapa de confinamiento me ha permitido aprovechar mejor el tiempo para poder maximizar, por un lado, el seguimiento de tareas y la resolución de dudas, y por otro, incentivar el trabajo autónomo del alumnado en una cultura del aprendizaje digital.

3. PROPUESTA DIDÁCTICA

En este apartado se presenta la propuesta didáctica diseñada para los contenidos del tema de la función de relación, de la asignatura de Biología y Geología de 3º de la ESO. Esta propuesta fue planteada y adaptada para la situación excepcional de confinamiento y en la que se propuso el empleo de una metodología de clase invertida.

3.1 Título y nivel educativo

La unidad didáctica (en adelante UD) que diseñé se titula “*La función de relación*”, cuyos contenidos pertenecen a parte del Bloque 4 de la asignatura de Biología y Geología de 3º de la ESO (*B4 - Las personas y la salud. Promoción de la salud*) según la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo (Tabla 1).

Tabla 1

Contenidos del bloque 4 del currículo aragonés de Biología y Geología que se han trabajado en esta UD de La función de relación.

<i>Biología y Geología de 3º ESO</i>
<i>BLOQUE 4: Las personas y la salud. Promoción de la salud</i>
<i>CONTENIDOS TRABAJADOS:</i> Las sustancias adictivas: el tabaco, el alcohol y otras drogas. La función de relación. Sistema nervioso y sistema endócrino. La coordinación y el sistema nervioso. Organización y función. Órganos de los sentidos: estructura y función, cuidado e higiene. El sistema endocrino: glándulas endocrinas y su funcionamiento. Sus principales alteraciones. El aparato locomotor. Organización y relaciones funcionales entre huesos y músculos. Prevención de lesiones.

Aunque mis prácticas se limitaban al grupo de 3ºD, debido a que todas las vías estaban siguiendo la misma programación y avanzaban en paralelo durante el periodo de la pandemia, el departamento de Biología y Geología del centro me permitió aplicar mi propuesta a todas las vías de 3º de la ESO. Mi propuesta, por tanto, fue implementada, con algunas modificaciones, en todos los grupos de 3º de la ESO del centro, aunque mi intervención se centró únicamente en el grupo de 3º D.

3.2 Evaluación inicial

La evaluación inicial es necesaria y de obligado cumplimiento según la Orden ECD/624/2018, de 11 de abril, para conocer cuál es el punto de partida de los conocimientos previos que conserva y/o recuerda el alumnado y que necesitará para continuar con el aprendizaje de los nuevos contenidos del tema. Para ello es imprescindible realizar la evaluación inicial partiendo con los objetivos y aprendizajes de cursos anteriores, para comprobar qué aspectos de la materia hay que reforzar antes de introducir los nuevos aprendizajes.

Sin embargo, debido a lo ajustado del calendario, durante el *Practicum* II resultó imposible realizar una evaluación inicial al alumnado sobre los contenidos del tema.

3.2.1 Revisión bibliográfica relativa a los contenidos del tema

Según González y Tamayo (2000) las ideas previas en el aprendizaje de las ciencias surgen o bien de manera espontánea en un intento de dar significado a los hechos cotidianos, o bien del entorno cultural (el lenguaje, los medios de comunicación, la publicidad, los textos divulgativos, etc.). También existen diversos estudios (como los de Mills, 1993; y Odom, 1993, entre otros) que han puesto de manifiesto la influencia de los libros de texto en los errores conceptuales de los alumnos en la enseñanza de la Biología, como por ejemplo la secuenciación de los contenidos, el lenguaje empleado en los libros, o sus representaciones gráficas. Es frecuente que los enfoques tradicionales fracasen en el intento de que los alumnos desarrollen las concepciones científicas comúnmente aceptadas. Una enseñanza por transmisión que no tiene en cuenta las ideas previas de los alumnos no logra eliminarlas (Campanario y Otero, 2000).

Centrándonos en los contenidos que atañen a la UD propuesta, algunos autores han identificado las siguientes concepciones alternativas y problemas en el aprendizaje más comunes:

- Problemas para localizar las diferentes partes del oído y para comprender su funcionamiento (Sánchez (2001)
- Dificultad para entender la relación entre el sonido y la vibración del cuerpo que lo produce (Luna y Solís, 1997)

- El sistema nervioso y el cerebro son independientes (Luna y Solís, 1997)
- No hay comprensión en los términos referentes al sistema nervioso (Chacón y Urrego 2015)
- Presentan problemas para diferenciar entre la función del sistema nervioso y sus partes (Salazar, 2013)
- Cuando en un fenómeno complejo varias causas actúan de forma interactiva, se tiende a concebir su efecto de manera aditiva (Campanario y Otero, 2000)

Para poder reducir estas posibles concepciones alternativas, se ha intentado plantear al alumnado conflictos cognitivos con estos conceptos susceptibles y presentarles situaciones problemáticas y de interés para ellos que pudieran dar lugar a la elaboración de conjeturas, al desarrollo de explicaciones y a la búsqueda de soluciones mediante el análisis de diferentes fenómenos.

3.2.2 Establecimiento del nivel académico de los alumnos

Aunque durante la Educación Primaria ya se han visto contenidos relacionados con la función de relación, no es hasta 3º de la ESO cuando se trata este tema con profundidad. De haber podido realizar la evaluación inicial, habría identificado los EAE mínimos imprescindibles de 6º de Primaria relacionados con este tema, ya que los contenidos de la función de relación en la ESO no se dan hasta tercer curso (Tabla 2).

Elaboraría una prueba objetiva, utilizando como instrumento de evaluación un cuestionario formado por preguntas de respuesta corta, preguntas de texto incompleto y preguntas de emparejamiento, con el fin de establecer un punto de partida desde el cual empezar para transmitir los nuevos conocimientos de manera efectiva e identificar las dificultades que pudieran presentar los alumnos con algunos conceptos.

El apartado de la coordinación endocrina es contenido nuevo para el alumnado, por lo que no se incluiría en la evaluación inicial.

3.2.3 Utilidad de la Evaluación inicial para la propuesta didáctica

La evaluación inicial constituye un componente esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje dado que orienta y condiciona de alguna manera la acción didáctica y las estrategias metodológicas a desarrollar para abordar la problemática ligada a la atención a la diversidad (Fernández y Malvar, 2007). En función de los resultados que se obtengan de la evaluación inicial:

- Se sacarán conclusiones, tanto individuales como generales del grupo, que permitan el diseño de medidas metodológicas específicas para abordar los conceptos problemáticos
- Se podrá ajustar la temporalización de la UD en el caso de que fuera necesario
- Se aplicarán planes de refuerzo para los estándares en los que se hayan detectado mayores carencias
- En el caso de que exista la posibilidad, se ampliarán algunos aspectos del tema
- Se podrán adoptar medidas de atención a la diversidad más específicas en el caso de que fuera necesario

Tabla 2

Relación entre los distintos apartados de la UD propuesta y EAE mínimos de 6º de Primaria a tener en cuenta en la evaluación inicial. En negrita se señalan los estándares relacionados con la UD propuesta.

EAE mínimos de cursos anteriores		Curso
Est.CN.2.1.1.	Identificar y localizar los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano: relación (órganos de los sentidos, sistema nervioso, aparato locomotor), nutrición (aparatos respiratorio, digestivo, circulatorio y excretor) y reproducción (aparato reproductor).	6º Primaria
Est.CN.2.2.1.	Identificar y describir las principales características de las funciones vitales del ser humano: relación, nutrición y reproducción.	6º Primaria
Est.CN.2.2.2.	Identificar las principales características de los aparatos locomotor, respiratorio, digestivo, circulatorio y excretor y explicar las principales funciones.	6º Primaria
Est.CN.2.3.1.	Reconocer y relacionar estilos de vida saludables y sus efectos sobre el cuidado y mantenimiento de los diferentes órganos y aparatos.	6º Primaria
Est.CN.2.3.2.	Identificar y valorar hábitos saludables para prevenir enfermedades y mantener una conducta responsable.	6º Primaria
Est.CN.2.3.5.	Reconocer los efectos nocivos del consumo de alcohol y drogas, sobre todo en edades tempranas.	6º Primaria

3.3 Objetivos de la unidad didáctica propuesta

La propuesta didáctica para la U.D. *La función de relación* tuvo como finalidad principal el aprendizaje, asimilación y afianzamiento de conceptos relacionados con algunos contenidos del Bloque 4 de la asignatura, permitiéndoles, en la medida de lo posible, avanzar temario durante el periodo de confinamiento. También se desarrollaron, de la mejor manera que se pudo, los siguientes objetivos:

- Aprender a expresarse con términos científicos utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.
- Aprender a interpretar diagramas, esquemas, tablas y expresiones matemáticas elementales.

- Aprender a comunicar a otros, argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.
- Desarrollar actitudes y hábitos para la promoción de la salud a partir del conocimiento sobre el funcionamiento del cuerpo humano.
- Tener conciencia sobre los riesgos de salud que tiene la vida en la sociedad actual, como el consumo y las drogodependencias.
- Conocer las diferentes aportaciones científicas realizadas desde la Comunidad científica.

3.4 Marco teórico de la propuesta didáctica

En el presente subapartado se detalla la propuesta didáctica diseñada para la asignatura de Biología y Geología de 3º de ESO, planteada y adaptada para la situación excepcional de confinamiento y en la que se empleó una metodología de clase invertida.

3.4.1 Justificación de la propuesta didáctica

El estudio de la función de relación en las aulas de Secundaria resulta uno de los más complicados de abordar debido a la gran cantidad de contenidos de elevada abstracción y complejidad (González Jara, 2012). Mi objetivo final como docente debía ser, por tanto, mejorar la adquisición de conocimientos y habilidades en los alumnos de 3º de la ESO a la hora de enfrentarse a uno de los temas de mayor dificultad de la asignatura, especialmente en esta situación sin interacción presencial docente – alumno en el aula, lo que ha hecho que todo sea un poco más complicado si cabe.

Por esta razón, era necesario dejar atrás metodologías clásicas de enseñanza donde el profesor se erige como única y necesaria fuente de información y sustituirlas por nuevas metodologías para abordar el estudio de la función de relación, adaptándose a las nuevas necesidades de la sociedad actual (Dorado Murillo, 2011) y facilitando así la comprensión de los alumnos sobre el tema.

Por otro lado, hay que destacar también las actividades científicas, ya que son una herramienta fundamental en la enseñanza de las asignaturas de ciencias. Castro y Ramírez (2003) apuntan que el desarrollo de actividades en el ámbito de la enseñanza de las ciencias favorece un aprendizaje significativo de los conocimientos a través del contacto y observación de la realidad, involucrando actividades de observación y experimentación. La finalidad de las actividades científicas en el ámbito educativo es, por tanto, la de contribuir a que los alumnos consigan elaborar explicaciones teóricas de los hechos del mundo y sean capaces de actuar responsablemente con criterios científicos (Izquierdo et al., 1999).

3.4.2 Adecuación de la propuesta al centro

La asignatura de Biología y Geología en 3º de ESO cuenta con un total de dos horas lectivas semanales. Durante este periodo de confinamiento, el departamento de Biología y Geología del centro decidió que los alumnos recibieran el 50% de las horas lectivas en forma de clases telemáticas por videoconferencia (vía *Google Meet*), y el resto del tiempo como sesiones de trabajo personal autónomo.

De esta forma, se dedicaron un total de 8 sesiones para el estudio y desarrollo de la UD *La función de relación*; de las cuales cuatro (una por semana) se dedicaron a sesiones de trabajo personal desde casa para la realización de tareas, y otras cuatro (una por semana) las clases online para tratar el contenido trabajado desde casa.

Mi propuesta original en cuanto a la programación semanal de los alumnos de 3º de la ESO consistía en:

- 1- Una serie de tareas que el alumnado debía realizar en la sesión de trabajo personal desde casa. Estas tareas incluían:
 - Visualización del vídeo didáctico correspondiente de la semana
 - Lectura de las paginas correspondientes del libro de texto
 - Realización de un mapa conceptual o esquema de los contenidos correspondientes
 - Realización de una actividad propuesta (de experimentación o investigación y reflexión) relacionada con los contenidos de la semana
- 2- Una clase telemática en la que se llevaría a cabo:
 - Repaso, resolución de dudas y aclaraciones sobre el contenido del vídeo
 - La realización de la ficha de ejercicios relacionada con el contenido del vídeo.
 - Comentar, interpretar y analizar los resultados obtenidos en la actividad realizada durante la sesión de trabajo personal

Tal y como se ve en mi propuesta de programación semanal, las actividades de experimentación o investigación y reflexión eran de carácter obligatorio. Sin embargo, el departamento de Biología y Geología del centro estimó más oportuno que la realización de las fichas de ejercicios se hiciera como tarea en casa en vez de durante la sesión telemática y, para evitar una sobrecarga de trabajo en el alumnado, la actividad de experimentación o investigación y reflexión propuesta para la sesión de trabajo personal pasaría a ser de carácter optativo. Por esta razón, estas actividades tuvieron muy poca acogida entre los alumnos, siendo realizadas únicamente por tres alumnos (uno de 3ºC y dos de 3ºD).

3.4.3 Justificación de la metodología utilizada

En este periodo de aislamiento ha sido fundamental la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Sin embargo, y a juzgar por las complicaciones técnicas inevitables que pude observar en los primeros días de observación, las clases magistrales tradicionales no eran la mejor opción para un proceso de enseñanza-aprendizaje a distancia. Por esta razón, decidí aplicar en mi propuesta didáctica la metodología de *Flipped classroom*, ya que sin duda iba a suponer una mejora y optimización de las sesiones telemáticas durante esta etapa de docencia a distancia, siendo el vídeo digital el mejor medio para la difusión de contenidos y donde las sesiones de trabajo personal desde casa por parte de los alumnos tomaban protagonismo.

Esta metodología, además de ser innovadora y de gran relevancia, fue un recurso didáctico muy adecuado para la situación de confinamiento, permitiendo un mayor aprovechamiento del tiempo para poder maximizar, por un lado, el seguimiento de tareas y la resolución de dudas por parte del profesor, y por otro, incentivar el trabajo autónomo del alumnado en una cultura del aprendizaje digital, tan desarrollada estos últimos días (Blasco et al., 2016). Otros autores como Strayer (2007) añaden otras ventajas de esta metodología, como la mejora del interés, la motivación y la atención del estudiante.

Gálvez y García (2015) recogen en una lista las principales ventajas que supone la utilización de la clase invertida. En esta propuesta pretendía, en la medida de lo posible, utilizar estas ventajas como objetivos a cumplir durante mi intervención como docente:

1. Producir ahorros en el tiempo lectivo
2. Utilizar las clases telemáticas de forma más efectiva y creativa para fomentar la participación del alumnado
3. Ayudar en la consecución de mayores niveles de logro, interés y compromiso de los estudiantes
4. Convertir al estudiante en el verdadero protagonista de su aprendizaje
5. Fomentar el trabajo autónomo y contribuir a una adecuada gestión del tiempo

De esta forma, como recurso educativo grabé una serie de vídeos didácticos con las explicaciones correspondientes a los diferentes apartados de la U.D. (Anexo II) para que el alumnado los visionara desde casa como parte de las tareas que debían hacer:

El objetivo de este método era poder dedicar las sesiones telemáticas a la resolución de dudas, aclaraciones y a la realización y corrección de ejercicios sin preocuparme en exceso del tiempo que quedaba para finalizar la sesión, ya que la explicación principal ya había sido realizada

mediante el video visionado en casa. Otras ventajas destacadas del uso de los videos docentes que he podido apreciar en esta situación de confinamiento son las siguientes (Gálvez y García, 2015):

1. Permite su reproducción tantas veces como se desee y sin importar el lugar desde el que se realice
2. Permite detener la explicación cuando es necesario
3. Facilita la explicación de conceptos
4. Es un recurso acorde con la sociedad actual
5. Posibilita su explotación en los años sucesivos
6. Es probablemente el recurso más dinámico que existe

4. PROPUESTA DIDÁCTICA. ACTIVIDADES

4.1 Contexto de aula y participantes

Como se ha comentado anteriormente, las actividades aquí descritas fueron diseñadas para la UD de la función de relación de la asignatura de Biología y Geología, para los alumnos de 3ºD de la ESO, aunque la propuesta fue llevada a la práctica por los otros profesores del departamento para todas las vías del curso.

La clase de 3ºD contaba con un total de 27 alumnos (14 chicos y 13 chicas, una de ellas repetidora), todos ellos con recursos digitales y acceso a internet, aunque con competencias digitales algo limitadas. Debido a las circunstancias, no tuve la oportunidad de conocer personalmente a los alumnos y alumnas del grupo, y toda la interacción docente – alumno fue llevada a cabo durante las clases telemáticas por *Google Meet*. Durante estas clases telemáticas, se perdía por completo la comunicación no verbal y, aunque podían preguntar y hacer comentarios, solían tener la cámara apagada y no se les veían las caras ni sus reacciones durante las clases.

A pesar de ello, la implicación del alumnado durante la época no presencial fue en general muy satisfactoria. Los alumnos, aun sabiendo que la mayoría tenía un aprobado asegurado del curso, respondieron bien a las nuevas circunstancias entregando al día las tareas y conectándose a las clases virtuales (la participación de los alumnos en las sesiones telemáticas superaba el 90%, una proporción incluso algo mayor que la presencialidad de los alumnos en clase antes del confinamiento).

4.2 Contenidos: conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes

Como se ha mencionado anteriormente, los contenidos de esta U.D. vienen recogidos en el Bloque 4 de la asignatura de Biología y Geología según la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo. Para esta U.D. propuesta, *La función de relación*, los contenidos se han dividido en 5 apartados:

1. La función de relación. Introducción
2. Los receptores: los órganos de los sentidos
3. La coordinación nerviosa
4. La coordinación endocrina
5. La respuesta. El aparato locomotor

Para el primer apartado, *La función de relación: introducción*, se llevó a cabo una breve introducción de todos los aparatos y sistemas del cuerpo humano que intervienen en la función de relación, así como también la relación e interacción entre ellos. Se establecieron las diferentes fases que se llevan a cabo en la función de relación y se asociaron a los aparatos y sistemas que intervienen en cada una de ellas. Una vez sintetizada la información que se iba a explicar en el tema, se profundizó en cada uno de estos aparatos y sistemas en los siguientes apartados de la UD.

En el apartado dos, *Los receptores: los órganos de los sentidos*, se estudiaron los sentidos del cuerpo humano, explicando los tipos de receptores de cada uno de ellos, los órganos principales y el tipo de estímulo que pueden percibir. En el apartado de *La coordinación nerviosa*, se explicó la caracterización y funcionamiento de las neuronas y se profundizó en el Sistema Nervioso Central y el Sistema Nervioso Periférico. En el apartado de *La coordinación endocrina*, contenido completamente nuevo para el alumnado, se desarrolló el concepto de hormona y se describieron las principales glándulas endocrinas del cuerpo y las hormonas que segregan. Se hizo especial hincapié en el funcionamiento de la coordinación endocrina para entender procesos importantes para la salud como, por ejemplo, el control del nivel de azúcar en sangre. Finalmente, en el apartado de *La respuesta: el aparato locomotor*, se explicó el funcionamiento, características y partes que forman el sistema esquelético y el sistema muscular.

Además de los contenidos y los conocimientos mencionados, se pretendía desarrollar una serie de habilidades, destrezas y actitudes que se iban a trabajar en el conjunto de actividades realizadas en esta UD. Entre estas habilidades y destrezas se encuentran la capacidad de:

- Conocer las principales fases involucradas en la función de relación

- Relacionar los diferentes aparatos y sistemas que intervienen en cada una de estas fases
- Identificar las principales características de los aparatos y sistemas involucrados en la función de relación
- Conocer las principales funciones de los diferentes aparatos y sistemas que intervienen en la función de relación

Como producto de la metodología empleada y debido a la situación excepcional vivida este curso, los alumnos también han podido desarrollar, mejorar y ampliar su conocimiento en el uso de las TIC's para poder hacer el seguimiento de las clases y las tareas o desarrollar el trabajo autónomo y la autogestión del tiempo.

Finalmente, también se han trabajado una serie de actitudes de cara a situaciones de riesgo para la salud relacionadas con el consumo de sustancias tóxicas y estimulantes como tabaco, alcohol y las drogas.

4.3 Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación, las competencias clave y los estándares de aprendizaje evaluables incluidos en esta U.D. se agrupan en la Tabla 3, donde se relacionan con los apartados en los que se han dividido los contenidos de esta propuesta didáctica.

4.4 Temporalización

De las ocho sesiones que dispuse para el desarrollo de la UD, cuatro de ellas se realizaron como sesión de trabajo personal del alumnado y las otras cuatro como sesión telemática para tratar el contenido trabajado desde casa. Tal y como puede observarse en la Tabla 4, cada semana se realizaban una sesión de cada tipo.

El último día lectivo de la semana, los alumnos recibían vía email la programación y estructuración de las sesiones de la semana siguiente, junto con las tareas a realizar y los enlaces a los vídeos didácticos. La carga de trabajo intentaba ser proporcional al número de días festivos que había esa semana.

También hay que comentar una actividad de exposición en la última semana del *Practicum* que realicé con los alumnos sobre el coronavirus, incitándoles a la participación con preguntas sobre el tema (Tabla 4). Durante esta actividad, les expliqué, desde un punto de vista biológico y apoyándome en los modelos tridimensionales e interactivos de la página web de BIODIGITAL (<https://human.biodigital.com/apps/coronavirus/#/>), conceptos básicos que oíamos todos los días en la televisión, leíamos en las noticias o escuchábamos en la calle.

Tabla 3

Relación entre los distintos apartados en los que se dividió la UD y los criterios de evaluación, competencias clave y estándares de aprendizaje evaluables trabajados según el bloque 4 del currículo aragonés.

Apartado del tema	Criterios de evaluación	C.C.	Estándares de Aprendizaje Evaluables
1 – La función de relación. Introducción	<u>Crit.BG.4.17.</u> Reconocer y diferenciar los órganos de los sentidos y los cuidados del oído y la vista	CMCT	<u>Est.BG.4.17.1.</u> Especificar la función de cada uno de los aparatos y sistemas implicados en las funciones de relación. Describir los procesos implicados en la función de relación, identificando el órgano o estructura responsable de cada proceso
2 - Los receptores: los órganos de los sentidos		CMCT	<u>Est.BG.4.17.2.</u> Clasificar distintos tipos de receptores sensoriales y relacionarlos con los órganos de los sentidos en los cuales se encuentran
3 - La coordinación nerviosa	<u>Crit.BG.4.18.</u> Explicar la misión integradora del sistema nervioso ante diferentes estímulos, describir su funcionamiento	CMCT	<u>Est.BG.4.18.1.</u> Identificar algunas enfermedades comunes del sistema nervioso, relacionándolas con sus causas, factores de riesgo y su prevención
	<u>Crit.BG.4.9.</u> Investigar las alteraciones producidas por distintos tipos de sustancias adictivas y elaborar propuestas de prevención y control.	CMCT	<u>Est.BG.4.9.1.</u> Detectar las situaciones de riesgo para la salud relacionadas con el consumo de sustancias tóxicas y estimulantes como tabaco, alcohol, drogas, etc., contrastar sus efectos nocivos y proponer medidas de prevención y control.
	<u>Crit.BG.4.10.</u> Reconocer las consecuencias en el individuo y en la sociedad al seguir conductas de riesgo	CMCT CSC	<u>Est.BG.4.10.1.</u> Identificar las consecuencias de seguir conductas de riesgo con las drogas, para el individuo y la sociedad
4 - La coordinación endocrina	<u>Crit.BG.4.19.</u> Asociar las principales glándulas endocrinas, con las hormonas que sintetizan y la función que desempeñan	CMCT	<u>Est.BG.4.19.1.</u> Enumerar las glándulas endocrinas y asocia con ellas las hormonas segregadas y su función
	<u>Crit.BG.4.20.</u> Relacionar funcionalmente al sistema neuroendocrino	CMCT	<u>Est.BG.4.20.1.</u> Reconocer algún proceso que tiene lugar en la vida cotidiana en el que se evidencia claramente la integración neuro-endocrina
5 - La respuesta. El aparato locomotor	<u>Crit.BG.4.21.</u> Identificar los principales huesos y músculos del aparato locomotor	CMCT	<u>Est.BG.4.21.1.</u> Localizar los principales huesos y músculos del cuerpo humano en esquemas del aparato locomotor
	<u>Crit.BG.4.22.</u> Analizar las relaciones funcionales entre huesos y músculos	CMCT	<u>Est.BG.4.22.1.</u> Diferenciar los distintos tipos de músculos en función de su tipo de contracción y relacionarlos con el sistema nervioso que los controla
	<u>Crit.BG.4.23.</u> Detallar cuáles son y cómo se previenen las lesiones más frecuentes en el aparato locomotor	CMCT	<u>Est.BG.4.23.1.</u> Identificar los factores de riesgo más frecuentes que pueden afectar al aparato locomotor y relacionarlos con las lesiones que produce

Tabla 4

Temporalización de la UD y de las actividades realizadas

SEMANA	APARTADO	C.E. TRABAJADOS	C.C.	ACTIVIDADES EN SESIÓN DE TRABAJO PERSONAL	ACTIVIDADES EN SESIÓN TELEMÁTICA
1	1 – La función de relación. Introducción	Crit.BG.4.17.	CMCT	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización del Vídeo 1 • Mapa conceptual de las páginas correspondientes • Ficha de ejercicios 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Repaso y profundización de contenidos • Resolución de dudas y aclaraciones • Realización/corrección de las fichas de ejercicios 1 y 2 con participación del alumnado
	2 - Los receptores: los órganos de los sentidos			<ul style="list-style-type: none"> • Visualización del Vídeo 2 • Mapa conceptual de las páginas correspondientes • Ficha de ejercicios 2 • Actividad optativa de experimentación: <i>El experimento del compás de Weber</i> 	
2	3 - La coordinación nerviosa	Crit.BG.4.18.	CMCT	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización del Vídeo 3 • Mapa conceptual de las páginas correspondientes • Ficha de ejercicios 3 • Actividad optativa de investigación y reflexión: <i>¿Cómo se almacenan los recuerdos?</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Repaso y profundización de contenidos • Resolución de dudas y aclaraciones • Realización/corrección de la ficha de ejercicios 3 con participación del alumnado
		Crit.BG.4.9.			
		Crit.BG.4.10.	CMCT CSC		
3	4 - La coordinación endocrina	Crit.BG.4.19. Crit.BG.4.20.	CMCT	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización del Vídeo 4 • Mapa conceptual de las páginas correspondientes • Ficha de ejercicios 4 • Actividad optativa: <i>Esquema del control de la producción de hormonas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Repaso y profundización de contenidos • Resolución de dudas y aclaraciones • Realización/corrección de la ficha de ejercicios 4 con participación del alumnado
4	5 - La respuesta. El aparato locomotor	Crit.BG.4.21. Crit.BG.4.22. Crit.BG.4.23.	CMCT	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización del Vídeo 5 • Mapa conceptual de las páginas correspondientes • Ficha de ejercicios 5 	<ul style="list-style-type: none"> • Repaso y profundización de contenidos • Resolución de dudas y aclaraciones • Realización/corrección de la ficha de ejercicios 5 con participación del alumnado • Actividad de exposición sobre el Coronavirus

En esta charla hablamos sobre lo que es un virus, cómo se reproduce, cuál es la diferencia entre coronavirus, SARS-COV-2 y Covid-19, cuáles son los síntomas de la enfermedad y cuál es el papel que juegan la vacuna y los anticuerpos frente al coronavirus (Figura 1).

4.5 Metodología

Como ya se ha mencionado anteriormente, la metodología principal empleada en esta propuesta didáctica fue la clase invertida.

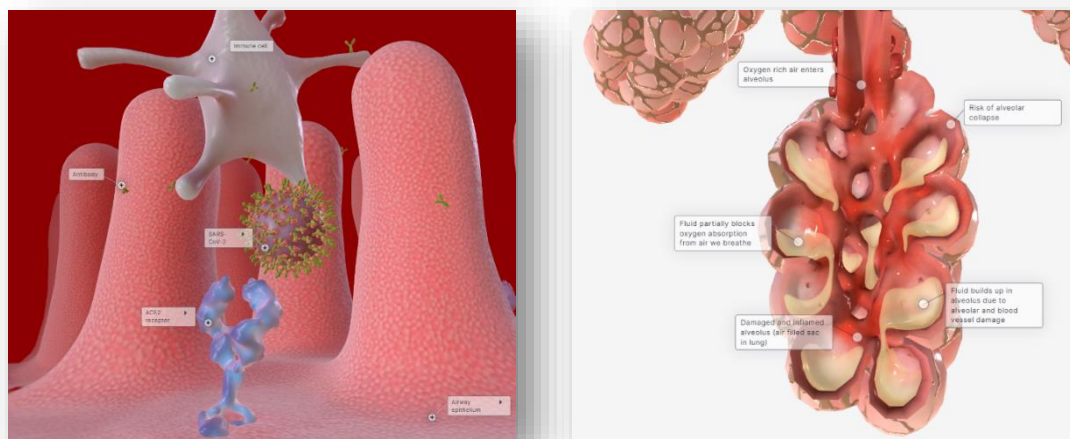


Figura 1. Capturas de pantalla correspondientes a los vídeos interactivos sobre la infección por el virus (izquierda) y los síntomas pulmonares que produce la enfermedad (derecha)

En el caso de las actividades optativas diseñadas en esta UD se habrían llevado a cabo obligatoriamente en una situación normalizada, en clase, de manera individual o en grupos (dependiendo de la actividad) y realizando una puesta en común o un debate entre todos al finalizar la actividad. De esta forma se habrían trabajado metodologías como el aprendizaje cooperativo o la gamificación. Sin embargo, debido a la situación de la pandemia y al carácter optativo y voluntario de estas actividades, no se pudieron desarrollar estas metodologías.

4.6 Actividades

Las actividades planificadas para que realizaran los alumnos desde casa pueden distinguirse en 4 tipos: visualización de los vídeos didácticos, realización de esquemas o mapas conceptuales de los contenidos correspondientes, fichas de ejercicios y actividades de experimentación y/o reflexión.

En cuanto a las actividades de experimentación y/o reflexión, se diseñaron un total de tres para realizarlas a lo largo de la UD (Anexo II): “El experimento del compás de Weber”, “¿Cómo se almacenan los recuerdos en el cerebro?” y “Realización de esquema del control de la producción de hormonas”. Como ya he comentado, aunque originalmente estaban pensadas para realizarlas de manera obligatoria, finalmente el departamento optó por convertirlas en actividades voluntarias carácter optativo, lo que ha supuesto un auténtico fracaso en cuanto a la participación y realización por parte de los alumnos.

VISUALIZACIÓN DE VIDEOS DIDÁCTICOS
<p>Se elaboraron un total de 7 vídeos didácticos con las explicaciones correspondientes a los diferentes apartados de la U.D. (Anexo II).</p>
<i>OBJETIVOS</i>
<p>Proporcionar información y conocimiento, guiarles en su aprendizaje y motivarles para despertar y mantener el interés en un tema tan complejo desarrollado a distancia. Se pretende ayudar al alumno a organizar de forma ordenada y estructurada las ideas principales para poder obtener una estructura visual que les permita reconocer los aspectos esenciales y tener una idea clara de las ideas fundamentales.</p>
<i>DESCRIPCIÓN</i>
<p>Los vídeos fueron realizados con PowerPoint, y convertidos a vídeo posteriormente. El audio con las explicaciones fue añadido después con la aplicación <i>Fotos</i> de Windows 10. Procuré que los vídeos se caracterizan por un aspecto sintetizado y esquemático y tuvieran una duración máxima de entre 10 y 13 minutos para que su visionado resultara motivador y ameno. En los apartados del tema en los que el contenido era más extenso, se realizaron dos vídeos por apartado para evitar que duraran de más de 15 minutos. Este ha sido el caso del apartado 3 – <i>La coordinación nerviosa</i> y el apartado 5 – <i>La respuesta: el aparato locomotor</i>.</p> <p>Para la profundización, repaso, resolución de dudas y aclaraciones sobre el temario durante las clases telemáticas utilicé los mismos esquemas plasmados en los vídeos en versión PDF, los cuales eran mostrados en pantalla compartida durante la clase.</p> <p>En los vídeos se emplean figuras, animaciones e imágenes sacadas de su libro de texto (Mesegar, 2015), de otro libro de texto más antiguo (Calvo, 2003) y de internet, siendo especialmente destacables las figuras 3D y modelos interactivos de la página web www.biodigital.com.</p>
<i>COMPETENCIAS CLAVE TRABAJADAS</i>
<p><u>C. Digital</u>: ya que para el visualizado del vídeo el alumnado necesita internet y herramientas digitales de reproducción multimedia.</p> <p><u>La competencia matemática</u>: para desarrollar la capacidad de utilizar modos matemáticos de pensamiento lógico y espacial a la hora de comprender las explicaciones contenidas en los vídeos.</p> <p><u>La competencia en materia científica</u>: para aplicar el conjunto de conocimientos y metodologías aprendidos para explicar la función de relación y el funcionamiento de todos</p>

los aparatos y sistemas involucrados en ella, con el fin de plantear preguntas y extraer conclusiones.

Aprender a Aprender: con la que los alumnos y alumnas adquieren, procesan y asimilan nuevos conocimientos y capacidades a base de explicaciones sencillas y una amplia utilización de ejemplos.

OBSERVACIONES

A pesar de la carga de trabajo que tenían para hacer en las sesiones de trabajo personal, la mayoría de los estudiantes hicieron comentarios muy positivos acerca de la calidad, utilidad y practicidad del visionado de los videos en casa para poder así resolver mejor los problemas en el aula.

DURACIÓN

Los alumnos invertían el tiempo que duraba la reproducción del vídeo, entre 10 y 13 minutos.

MATERIAL Y RECURSOS

Ordenador con acceso a internet (los vídeos se colgaban en YouTube)

REALIZACIÓN DE ESQUEMAS O MAPAS CONCEPTUALES

Esta actividad era de carácter obligatorio y estaba programada cada semana para realizarla individualmente como tarea para casa.

OBJETIVOS

Ayudar al alumno a organizar de forma ordenada y estructurada las ideas principales para poder obtener una estructura visual muy clara que les permita reconocer los aspectos esenciales y tener una idea clara de las ideas fundamentales.

DESCRIPCIÓN

Los alumnos debían realizar un esquema o mapa conceptual para cada uno de los apartados del tema (cinco en total), y podían realizarse en papel, para después mandar una foto del cuaderno al profesor, o bien utilizando programas que facilitan el proceso (desde el departamento recomendaban la versión gratuita de *Xmind*).

COMPETENCIAS CLAVE TRABAJADAS

C. Digital: ya sea para realizar el esquema mediante una herramienta digital que lo permita o para mandar la foto del esquema del cuaderno por email

C.M.C.T: con la que se trabaja el pensamiento lógico y espacial y la representación de gráficos y diagramas.

C. Aprender a Aprender: con la que los alumnos y alumnas adquieren, procesan y asimilan nuevos conocimientos y capacidades, los cuales deben seleccionar y relacionar en el esquema

<i>DURACIÓN</i>	<i>MATERIAL Y RECURSOS</i>
Se calcula que los alumnos inviertan unos 30 o 40 minutos en esta actividad. Disponían de una semana para entregar el mapa conceptual	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador con acceso a Internet• Lápiz, papel y cámara de fotos en el caso de hacerlo a mano

FICHAS DE EJERCICIOS	
Las fichas de ejercicios eran de carácter obligatorio y estaban programadas cada semana para realizarlas individualmente como tarea para casa (Anexo II).	
<i>OBJETIVOS</i>	
Que el alumno aprenda, asimile y afiance conocimientos, contribuyendo a adquirir valores como la constancia, la disciplina y la autonomía.	
<i>DESCRIPCIÓN</i>	
Las fichas de ejercicios, una por cada apartado del tema, constaban de entre 6 y 10 preguntas relacionadas con los contenidos vistos esa semana. Los ejercicios era una compilación de actividades sacadas del libro de texto de los alumnos (Mesegar, 2015) y otras elaboradas por mí.	
<i>COMPETENCIAS CLAVE TRABAJADAS</i>	
<u>C. Digital</u> : ya sea para realizar la ficha por medio de Google Form o para mandar la foto del esquema del cuaderno por email <u>C.M.C.T</u> : con la que se trabaja la capacidad y la voluntad de utilizar el conjunto de conocimientos para explicar y responder a las preguntas de las fichas.	
<u>C. Aprender a Aprender</u> : con la que los alumnos y alumnas adquieren, procesan y asimilan nuevos conocimientos y capacidades al pensar, buscar y deducir las respuestas a las preguntas.	
<i>DURACIÓN</i>	<i>MATERIAL Y RECURSOS</i>
Se calcula que los alumnos inviertan unos 45 minutos en esta actividad. Disponían de una semana para entregar la ficha	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador con acceso a Internet• Lápiz, papel y cámara de fotos en el caso de hacerlo a mano

ACTIVIDAD DE EXPERIMENTACIÓN: <i>El experimento del compás de Weber</i>	
<p>Actividad voluntaria de carácter optativo perteneciente al apartado 2 de la UD: <i>Los receptores, los órganos de los sentidos</i>, perteneciente al criterio de evaluación Crit.BG.4.17. y al E.A.E. Est.BG.4.17.2. En una situación normalizada, esta actividad se llevaría a cabo en el laboratorio para ser realizada por parejas. Debido a la situación actual, ha sido realizada en casa con ayuda de un familiar (Anexo II).</p>	
OBJETIVOS	
<p>Se busca que el alumno recree el experimento que hizo Weber para mapear la sensibilidad y la agudeza táctil en algunas partes del cuerpo, obteniendo sus propios resultados con la experimentación igual que haría un científico, relacionando estos resultados con los contenidos teóricos estudiados en el tema, y sacando sus propias conclusiones y deducciones.</p>	
DESCRIPCIÓN	
<p>La actividad consiste en determinar la sensibilidad de diferentes zonas de la piel, determinando la distancia mínima a la que se perciben las dos puntas de un compás en distintas zonas, manteniendo siempre los ojos cerrados. Las áreas a estudiar son la yema del dedo, la palma de la mano, la zona superior de la espalda, el empeine del pie y la pantorrilla. Los resultados del experimento nos dirán la cantidad de receptores táctiles que hay en esa zona de la piel y, por tanto, la sensibilidad.</p> <p>Tras el experimento, se plantearía hacer una puesta en común para comparar y discutir los resultados obtenidos. Debido a la escasa participación en esta actividad por parte del alumnado, esta puesta en común no se llegó a realizar.</p>	
COMPETENCIAS CLAVE TRABAJADAS	
<p><u>La competencia en materia científica:</u> para aplicar el conjunto de los conocimientos y metodologías aprendidos para explicar el funcionamiento de los receptores del sentido del tacto, con el fin de plantear preguntas y extraer conclusiones basadas en pruebas.</p>	
DURACIÓN	MATERIAL Y RECURSOS
<p>En una situación normalizada el experimento se llevaría a cabo en una sesión de una hora en el laboratorio. Los alumnos dispusieron de dos semanas para entregar la actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenador con acceso a Internet • Lápiz, papel y cámara de fotos en el caso de hacerlo a mano • Un compás de dos puntas, ya que no es habitual tener en casa un estesiómetro.

ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN Y REFLEXIÓN: *¿Cómo se almacenan los recuerdos en el cerebro?*

Actividad voluntaria de carácter optativo perteneciente al apartado 3 de la UD: *La coordinación nerviosa*, perteneciente a los criterios de evaluación Crit.BG.4.9., Crit.BG.4.10. y Crit.BG.4.18. y a los E.A.E. correspondientes Est.BG.4.9.1., Est.BG.4.10.1. y Est.BG.4.18.1. En una situación normalizada, esta actividad se llevaría a cabo en el aula como actividad de innovación mediante la metodología de aprendizaje cooperativo. Debido a la situación actual, ha sido realizada en casa de manera individual (Anexo II).

OBJETIVOS

Con esta actividad se busca que los alumnos:

- Conozcan las aportaciones científicas que hizo Santiago Ramón y Cajal a la Comunidad de Aragón y al mundo entero, y la repercusión de sus hallazgos en los avances del estudio del sistema nervioso.
- Reflexionen sobre las consecuencias y la repercusión que tienen las sustancias estupefacientes a nivel neuronal.
- Adopten una actitud crítica fundamentada en el conocimiento científico que les permita promocionar su salud y hacer frente a los riesgos que supone el consumo de drogas.

DESCRIPCIÓN

En esta actividad se hace una breve explicación sobre los principales hallazgos de Ramón y Cajal y su teoría de la plasticidad sináptica. A continuación, se plantean cuatro preguntas de reflexión e investigación:

- 1) Según la teoría de Ramón y Cajal, ¿por qué es conveniente repasar los temas que estudias para memorizarlos mejor?
- 2) ¿Crees que ejercitar la memoria puede facilitar la comprensión de nuevos conceptos?
- 3) Biológicamente, ¿cuáles son los efectos que producen las drogas en nuestro sistema neuronal?
- 4) Es posible que en alguna ocasión te hagan proposiciones para consumir algún tipo de droga. Debes estar preparado y tener la entereza y madurez necesaria para saber decir NO. Indica 3 razones por las que no debes consumir drogas, teniendo en cuenta que estás en un proceso de desarrollo neuronal.

Tras haber respondido a las preguntas de manera individual, se plantearía abrir un debate con todo el grupo sobre el consumo de sustancias estupefacientes, dando a conocer sus consecuencias, intercambiando ideas y opiniones. Debido a la escasa participación en esta actividad por parte del alumnado, esta parte de la actividad no se llegó a realizar.

<i>COMPETENCIAS CLAVE TRABAJADAS</i>	
<p><u>La competencia en materia científica:</u> para aplicar el conjunto de los conocimientos y metodologías aprendidos para comprender el papel que juegan las neuronas y la sinapsis en la teoría de la plasticidad sináptica.</p> <p><u>La competencia social y cívica:</u> para preparar al alumno para participar de una manera constructiva en la vida social y profesional, ayudándole a resolver conflictos y tomar decisiones correctas en cuanto al consumo de drogas basadas en el conocimiento del proceso del desarrollo neuronal</p>	
<i>DURACIÓN</i>	<i>MATERIAL Y RECURSOS</i>
En una situación normalizada la actividad se llevaría a cabo en una sesión de una hora en el aula. Los alumnos dispusieron de dos semanas para entregar la actividad.	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenador con acceso a Internet • Lápiz, papel y cámara de fotos en el caso de hacerlo a mano

ACTIVIDAD PRÁCTICA DE LÁPIZ Y PAPEL: <i>Realización de esquema del control de la producción de hormonas</i>
<p>Actividad voluntaria de carácter optativo perteneciente al apartado 4 de la UD: <i>La coordinación endocrina</i>, perteneciente a los criterios de evaluación Crit.BG.4.19. y Crit.BG.4.20. y a los E.A.E. Est.BG.4.19.1. y Est.BG.4.20.1. La actividad está diseñada para realizarla de manera individual (Anexo II).</p>
<i>OBJETIVOS</i>
<p>En las asignaturas de ciencias es importante entender y comprender procesos complejos interrelacionando entre sí los factores que intervienen, como por ejemplo, el control de la producción de hormonas. Esta actividad se diseñó expresamente para comprender y asimilar mejor este proceso tan complejo para alumnos de 3º de ESO.</p> <p>También se pretendía desarrollar la capacidad de utilizar diagramas y mejorar la elaboración de mapas conceptuales y la interrelación de conceptos y procesos que intervienen, ya que con la entrega semanal de los esquemas pude observar la falta de criterio y síntesis a la hora de elaborar los esquemas, siendo más propensos a escribir extensos resúmenes.</p>

<i>DESCRIPCIÓN</i>	
<p>Tras haber introducido la explicación del proceso de producción de hormonas en las sesiones correspondientes, en esta actividad se realiza un breve repaso de este proceso y la introducción de los conceptos de retroalimentación negativa y positiva. A continuación, se propone al alumno la elaboración de un esquema o diagrama sobre el funcionamiento del control hormonal siguiendo una serie de pasos para su realización.</p>	
<i>COMPETENCIAS CLAVE TRABAJADAS</i>	
<p><u>C. Digital</u>: ya sea para realizar el esquema mediante una herramienta digital que lo permita o para mandar la foto del esquema del cuaderno por email</p> <p><u>C.M.C.T</u>: con la que se trabaja el pensamiento lógico y espacial y la representación de gráficos y diagramas.</p> <p><u>C. Aprender a Aprender</u>: con la que los alumnos y alumnas adquieren, procesan y asimilan nuevos conocimientos y capacidades, los cuales deben seleccionar y relacionar en el esquema</p>	
<i>DURACIÓN</i>	<i>MATERIAL Y RECURSOS</i>
Se calcula que los alumnos inviertan unos 30 minutos en esta actividad. Disponían de dos semanas para entregarla	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenador con acceso a Internet • Lápiz, papel y cámara de fotos en el caso de hacerlo a mano

5. EVALUACIÓN FINAL

5.1 Procedimientos e instrumentos de evaluación

Durante la realización del *Practicum*, algunos aspectos evaluables en situaciones normales no se tuvieron en consideración en esta situación, ya que no era posible saber con seguridad si el alumno no podía conectarse a las clases telemáticas por problemas técnicos o por la no disponibilidad de medios (había casos de alumnos con limitación de datos móviles o limitación de disponibilidad de los dispositivos en el hogar, ya sea porque hay más alumnos en el hogar o porque los padres necesitan el ordenador para teletrabajar). Además, el centro decidió que dada la situación del confinamiento se suprimían todos los exámenes y pruebas específicas en el tercer trimestre, por lo que la evaluación del trimestre se basó en procedimientos de evaluación relacionados con revisión de las tareas del alumno y técnicas de observación utilizando como instrumentos de evaluación algunas de las actividades diseñadas en la UD y anteriormente descritas.

La asociación de los criterios de evaluación, las competencias clave trabajadas y evaluadas, los estándares de aprendizaje evaluables y los procedimientos e instrumentos de evaluación utilizados para evaluar esta propuesta didáctica se recoge en la Tabla 5.

Tabla 5

Asociación de los criterios de evaluación, los estándares de aprendizaje evaluables, las competencias clave y los procedimientos e instrumentos de evaluación utilizados en esta propuesta didáctica.

Criterio	C.C.	E.A.E.	Procedimiento	Instrumento
Crit.BG.4.17.	CMCT	Est.BG.4.17.1.	Análisis del cuaderno de clase	Ficha de ejercicios - 1
			Análisis de producción	Esquema conceptual apartado 1
		Est.BG.4.17.2.	Análisis del cuaderno de clase	Ficha de ejercicios - 2
			Análisis de producción	Esquema conceptual apartado 2
			Lista de cotejo	Actividad optativa: <i>El experimento del compás de Weber</i>
Crit.BG.4.18.	CMCT	Est.BG.4.18.1.	Análisis del cuaderno de clase	Ficha de ejercicios - 3
			Análisis de producción	Esquema conceptual apartado 3
Crit.BG.4.9.	CMCT	Est.BG.4.10.1.	Análisis de producción	Actividad optativa: <i>¿Cómo se almacenan los recuerdos en el cerebro?</i>
Crit.BG.4.10.	CMCT CSC			
Crit.BG.4.19. Crit.BG.4.20.	CMCT	Est.BG.4.19.1. Est.BG.4.20.1.	Análisis del cuaderno de clase	Ficha de ejercicios - 4
			Análisis de producción	Esquema conceptual apartado 4
			Rúbrica	Actividad optativa: <i>Esquema del control de la producción de hormonas</i>
Crit.BG.4.21. Crit.BG.4.22. Crit.BG.4.23.	CMCT	Est.BG.4.21.1.	Análisis del cuaderno de clase	Ficha de ejercicios - 5
		Est.BG.4.22.1. Est.BG.4.23.1.		
			Análisis de producción	Esquema conceptual apartado 5

En el caso del análisis del cuaderno de clase para evaluar las fichas de ejercicios, se tuvo en cuenta si los alumnos realizaban las fichas, si comprendían los contenidos en base a sus respuestas, si se equivocaban con frecuencia, si corregían los errores durante la corrección de las fichas en las clases telemáticas, y las faltas de ortografía.

El análisis de producción para evaluar los mapas o esquemas conceptuales consistía en valorar el aprendizaje y el desarrollo cognitivo del alumnado, si se ha producido un aprendizaje conceptual sobre los conocimientos y si saben relacionar los conceptos unos con otros.

Para la evaluación de la actividad optativa *El experimento del compás de Weber* se diseñó una lista de cotejo (Anexo I) con una serie de rasgos a observar y en la que se señalaba su presencia o ausencia en el desarrollo de la actividad.

Por otro lado, la actividad optativa *¿Cómo se almacenan los recuerdos en el cerebro?* Se evaluó a partir de un análisis de producción puntuando sobre 10 puntos, en la que cada una de las cuatro preguntas de reflexión que se plantean en la actividad puntuaba 2,5 puntos.

Finalmente, la actividad optativa *Esquema del control de la producción de hormonas*, estaba diseñada para ser evaluada con una rúbrica, la cual viene detallada en el Anexo I.

5.2 Criterios de calificación

Puesto que hay un total de diez Estándares de Aprendizaje Evaluables en esta propuesta didáctica, el valor ponderado que se la ha dado a cada uno de ellos dentro de esta unidad didáctica es del 10 %. Teniendo en cuenta este porcentaje, en la Tabla 6 se recoge el desglose porcentual para cada uno de los E.A.E.

Tabla 6

Desglose porcentual de los criterios de calificación para los diferentes E.A.E. evaluados

C.E.	E.A.E.	% Ficha de ejercicios	% Mapa conceptual	% Actividad optativa
Crit.BG.4.17.	Est.BG.4.17.1.	5 %	5 %	-
	Est.BG.4.17.2.	4 %	4 %	2 %
Crit.BG.4.18.	Est.BG.4.18.1.	4 %	4 %	2 %
Crit.BG.4.9.	Est.BG.4.9.1	4 %	4 %	2 %
Crit.BG.4.10.	Est.BG.4.10.1.	4 %	4 %	2 %
Crit.BG.4.19.	Est.BG.4.19.1.	4 %	4 %	2 %
Crit.BG.4.20.	Est.BG.4.20.1.	4 %	4 %	2 %
Crit.BG.4.21.	Est.BG.4.21.1.	5 %	5 %	-
Crit.BG.4.22.	Est.BG.4.22.1.	5 %	5 %	-
Crit.BG.4.23.	Est.BG.4.23.1.	5 %	5 %	-

5.3 Análisis de los resultados obtenidos

A continuación, se presenta un breve análisis de los resultados obtenidos tras evaluar las actividades. En el caso de la actividad optativa *Esquema del control de la producción de hormonas* no se pudo analizar ningún resultado puesto que no fue realizada por ningún estudiante.

5.3.1 Realización de esquemas o mapas conceptuales

Debo destacar que pocos alumnos fueron capaces de sintetizar la información en los mapas conceptuales. La mayoría de los alumnos incluían mucho texto en sus esquemas; de hecho, muchos podrían calificarse más como resúmenes que como esquemas. Una minoría del alumnado se dedicó a buscar imágenes en internet con mapas conceptuales sobre el tema, copiando directamente en la tarea esas imágenes.

5.3.2 Realización de las fichas de ejercicios

En general, y teniendo en cuenta que se trabajaban y corregían en la sesión telemática, las fichas de ejercicios estaban bien respondidas y completadas por parte del alumnado.

5.3.3 Actividad: El experimento del compás de Weber

Al ser una actividad de carácter opcional, el experimento fue realizado únicamente por dos alumnas. Aunque la participación ha sido escasa, el experimento fue llevado a cabo de manera perfecta por ambas alumnas, tomando iniciativa propia a la hora de experimentar con la actividad y sacando sus propias conclusiones de los resultados obtenidos. En vista de estos resultados, el planteamiento de la actividad ha servido para incentivar y motivar a los alumnos a realizar variaciones y ampliaciones del experimento, elaborando sus propias deducciones y conclusiones. En definitiva, los alumnos “han aprendido ciencias como un científico”.

5.3.4 Actividad: ¿Cómo se almacenan los recuerdos en el cerebro?

De la misma manera que la actividad anterior, únicamente realizaron la actividad dos alumnos. En esta ocasión, los resultados obtenidos fueron muy diferentes: mientras una alumna contestó de manera razonada justificando perfectamente sus respuestas y obteniendo así la puntuación máxima para esta actividad, el otro alumno no supo contestar objetivamente a lo que se preguntaba, respondiendo con párrafos copiados de otras fuentes y divagando con respuestas que no contestaban a lo que se preguntaba. A la vista de los resultados obtenidos, habría que averiguar si este alumno no mostró interés por realizar bien la actividad (a pesar de haberla hecho voluntariamente) o si en verdad no entendió lo que se le preguntaba.

6. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA

6.1 Análisis sobre la propuesta didáctica

A pesar de que el centro me permitió aplicar mi diseño didáctico, creo que las modificaciones realizadas por decisión del departamento hicieron que los alumnos de 3º de ESO contaran con un exceso de carga de trabajo, lo que conllevó a la desmotivación por parte del alumnado para realizar las actividades, ahora de carácter optativo, que había diseñado (y que originalmente estaban planteadas para hacer obligatoriamente). En cualquier caso, en el supuesto de que me vuelva a encontrar en esta situación en el futuro, intentaría promocionar más y mejor estas actividades, comentándolas y explicándolas durante la clase para animar e incentivar a los alumnos y dejando claro cuál sería el valor de estas actividades en la calificación final.

En cuanto a la metodología empleada en esta UD, para evaluar su eficacia y funcionalidad se diseñó un formulario con un total de 16 preguntas para los estudiantes (Anexo III) inspirado en los cuestionarios de evaluación del método que propone Gálvez y García (2015). El análisis de las respuestas me ha permitido conocer la percepción del alumnado sobre esta metodología y las posibles mejoras que podrían implementarse sobre la misma:

- En vista a los resultados obtenidos en el formulario, el 78% de los estudiantes creen que el uso de los vídeos didácticos es una forma de aprovechar mejor el tiempo en las clases online, y el 72% cree que las clases son más prácticas y participativas. Sin embargo, el 14% del alumnado cree que ha perdido motivación e interés con este sistema. Finalmente, a la pregunta de si prefieren el sistema tradicional de enseñanza de las clases magistrales o el sistema de las clases invertidas, el 50% de los alumnos prefiere la nueva metodología frente al 26% que prefiere el sistema de las clases magistrales.
- A partir de las respuestas sobre las ventajas e inconvenientes del uso de material audiovisual, he podido comprobar que el uso de los vídeos didácticos tuvo muy buena acogida entre los alumnos, ya que les resultó una herramienta bastante útil para el estudio de la asignatura. Sin embargo, y tal como los alumnos me confirmaron en sus respuestas, es imprescindible completar los contenidos con las explicaciones del profesor en clase para asegurar la asimilación y el entendimiento de conceptos, ya que los vídeos en sí mismos no sustituyen adecuadamente la explicación del profesor. Además, el 42% de los alumnos tuvo que reproducir los vídeos varias veces para entender algunos conceptos difíciles.

A parte del cuestionario, cabe destacar que durante el *Practicum* los estudiantes me hicieron comentarios muy positivos acerca de la utilidad y efectividad del cambio en la dinámica del trabajo.

6.2 Limitaciones encontradas y propuestas de mejora

En general, y a pesar de todas las complicaciones que ha supuesto la realización de clases a distancia, mi propuesta didáctica se desarrolló sin apenas problemas exceptuando, tal vez, la baja participación de las actividades voluntarias. Tal como se ha explicado anteriormente, las actividades de experimentación e investigación y reflexión estaban pensadas originalmente para realizarlas de manera obligatoria, formando parte de la programación basada en la metodología de clase invertida. Sin embargo, finalmente el departamento optó por convertirlas en actividades voluntarias de carácter optativo, lo que ha supuesto un auténtico fracaso en cuanto a la participación y realización por parte de los alumnos.

En cuanto a la metodología de clase invertida, aunque en general hubo una buena acogida por parte del alumnado, la falta de motivación de un número importante de alumnos para visualizar los vídeos hace que esto sea un aspecto importante a mejorar. Soy consciente de que la metodología empleada ha sido nueva y desconocida para ellos y no están familiarizados con este tipo de tareas. Quiero pensar que esta es la razón por la que no todos los alumnos (más del 35%) han visto los vídeos durante las sesiones de trabajo personal. De cara a una futura aplicación de esta metodología, utilizaría la aplicación web gratuita EdPuzzle, ya que me parece una buena herramienta de trabajo que, por desgracia, descubrí demasiado tarde. EdPuzzle permite crear cuestionarios y preguntas intercalándolas en un vídeo de forma que cuando aparece una pregunta o cuestionario intercalado no se puede avanzar el vídeo hasta que no se responde. Con esta herramienta podría incluir las preguntas de las fichas de ejercicios en el vídeo, obligando así a los alumnos a su visionado para poder realizar los ejercicios.

También comentar la elevada carga de trabajo para el docente que supone el diseño y la aplicación de la metodología de clase invertida, sobre todo en el sentido de preparar y crear los recursos audiovisuales. En el periodo de prácticas fue posible el diseño de esta propuesta ya que sólo tenía que trabajar con el curso de 3º ESO. En una situación real en la que trabajaría con grupos de distintos cursos, sería bastante complicado diseñar y planificar esta metodología sin ayuda.

Por otro lado, creo que por mi parte debería haber incitado más a los alumnos al visionado de los videos en casa. No obstante, el número de alumnos que ha visto los videos es alto, y ha ido incrementándose en los nuevos vídeos con el paso de las semanas, lo cual me lleva a pensar que

finalmente funcionó el método. Como he comentado en el apartado anterior, como propuesta de mejora en este sentido utilizaría la aplicación web gratuita EdPuzzle.

En cuanto a la comunicación con los alumnos por parte del centro, creo que durante esta etapa de confinamiento podría haber habido una mejor coordinación y organización a la hora de enviar la programación semanal y los recursos a los alumnos, no sólo en esta asignatura si no en todas, ya que cada profesor ha usado un medio de comunicación diferente. Esto sólo ha provocado lío y confusión a los alumnos, teniendo que consultar varias plataformas de comunicación diferentes para conocer y enviar las tareas de todas las asignaturas. El centro cuenta con su propia plataforma digital para la comunicación con las familias: app Alexia. Se trata de un servicio voluntario que tiene un coste económico anual, por lo que algunos alumnos no disponen de este servicio. Personalmente creo que, en vista de la situación sanitaria en la que nos encontramos a día de hoy, para el curso venidero sería acertado incluir a todos los alumnos en este servicio de manera gratuita, unificando el formato y la plataforma de entrega de tareas en todas las asignaturas por si se diera el caso de volver a la docencia a distancia. Otras alternativas podrían ser el uso de plataformas como Moodle o Classroom.

7. CONCLUSIONES

Realizar las prácticas en este curso tan distinto y extraño ha sido realmente interesante e instructivo, especialmente en lo referido al uso de recursos digitales, que han sido absolutamente necesarios para poder llevar a cabo la docencia a distancia.

Gracias a los resultados obtenidos en la evaluación de la metodología, se puede decir que ha habido un alto grado de satisfacción con la metodología empleada y los vídeos elaborados, habiendo aumentado y optimizado la eficacia y funcionalidad de las clases online y mejorado el aprendizaje del alumnado durante el periodo de confinamiento. No obstante, está claro que, a pesar del uso de los vídeos didácticos, las explicaciones y repasos en clase por parte del profesor para afianzar conocimientos y conceptos son fundamentales e imprescindibles para el correcto desarrollo del aprendizaje de los alumnos y alumnas.

Personalmente puedo decir que durante este periodo de prácticas he ganado confianza en mí misma para ejercer mi tarea docente. Además, he aprendido de mi tutora actitudes, conocimientos y destrezas que me han servido para abordar la fase de intervención en las clases telemáticas y, a pesar de las circunstancias excepcionales en las que han discurrido las prácticas, mi experiencia ha sido muy satisfactoria ya que la respuesta por parte de los alumnos durante estas semanas ha sido en general muy buena.

Creo que uno de mis puntos fuertes durante las clases por videollamada ha sido mi comunicación con los alumnos que, bajo mi punto de vista, es una de las cosas más importantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Finalmente quisiera dar las gracias a todos los profesores del departamento de Biología y Geología del centro por la amabilidad, simpatía y cercanía que me han mostrado. Sobre todo, agradecer a mi tutora Rocío sus consejos, vivencias y experiencias que me han permitido enriquecer notablemente mi percepción de lo que es una dinámica de clase desde el punto de vista docente.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atkinson, R. C., y Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *Psychology of learning and motivation*, 2(4), 89-195.
- Blasco, A. C., Lorenzo, J., y Sarsa, J. (2016). La clase invertida y el uso de vídeos de software educativo en la formación inicial del profesorado. Estudio cualitativo. @ *tic. revista d'innovació educativa*, (17), 12-20.
- Calvo V. (Ed.) (2003). *Biología y Geología 3º ESO Proyecto Ecosfera*. Madrid, España: Editorial EDICIONES SM.
- Campanario, J. M., y Otero, J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de Ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 155-169.
- Castro, A. y Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonia investiga*, 2(3), 30-53.
- Chacón, Y. Y. O. y Urrego, G. E. M. (2015). Análisis de las concepciones sobre el concepto de sistema nervioso en estudiantes de grado noveno (901) del colegio Antonio Nariño IED. *Bio-grafía*, 1590-1600.
- Dorado Murillo, G.P. (2011). Características del aprendizaje cooperativo en la ESO. Ejemplificación. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, (9), 43-57.
- Fernández, M. D., y Malvar, M. L. (2007). La evaluación inicial en los centros de secundaria: ¿cómo abordarla? *Revista galego-portuguesa de psicoloxía e educación*, 14(1), 9-20.
- Fonseca, J., y Gamboa, M. (2017). Aspectos teóricos sobre el diseño curricular y sus particularidades en las ciencias. *Boletín Redipe*, 6(3), 83-112.
- Gálvez, A., y García, A. (2015). Uso del vídeo docente para la clase invertida: evaluación, ventajas e inconvenientes. *B. Peña. Vectores de la pedagogía docente actual*, 423-441.

- González García, F. y Tamayo Hurtado, M. (2000). Sobre el origen de los conocimientos previos en biología: elementos comunes entre el alumnado y los libros de texto. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 13, 1999-2015.
- González Jara, D. (2012). Proyecto colaborativo multimedia para la enseñanza del sistema nervioso y el dolor a alumnos de 3º de Educación Secundaria Obligatoria. *Enseñanza & Teaching*, 30, 137-158.
- Izquierdo, M., Sanmartí, N. y Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las ciencias*, 17(1), 45-59.
- Luna Pérez, M. y Solís Ramírez, E. (1997). Las ideas previas del alumnado en Ciencias: Una recopilación sobre los núcleos de contenidos del Primer Ciclo de la ESO. *Título abierto: revista del CEP de Sevilla*, 3, 63-74.
- Mesegar, T. (Ed.). (2015). *Biología y Geología 3º ESO Aprender es crecer en conexión*. Madrid, España: Editorial Grupo Anaya.
- Mills, G.C. (1993). Origin of life and evolution in biology textbooks. A critique. *American Biology Teacher*, 55: 78-83.
- Odom, A.L. (1993). Action potentials and biology textbooks: accurate, misconceptions or avoidance?. *American Biology Teacher*, 55: 468-472.
- Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Orden ECD/624/2018, de 11 de abril, sobre la Evaluación en Educación Secundaria Obligatoria en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Salazar Velásquez, L. A. (2013). Enseñanza aprendizaje del concepto de sistema nervioso en estudiantes de básica secundaria. *Departamento de Matemáticas y Estadística, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Colombia*.
- Sánchez Sánchez-Cañete, F. J. (2001). Ideas previas del alumnado acerca del ruido. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, nº 15, 135-152
- Strayer, J. (2007). The effects of the classroom flip on the learning environment: A comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system (Doctoral dissertation, The Ohio State University).

ANEXO I

Rúbrica para evaluar la actividad: Esquema del control de la producción de hormonas

CRITERIO	EXCELENTE (5 puntos)	SATISFACTORIO (4 puntos)	REGULAR (3 puntos)	DEBE MEJORAR (2 puntos)
Conceptos	El estudiante ha identificado todos los elementos principales que intervienen en el proceso, y estos forman el esquema	El estudiante ha identificado la mayoría de los elementos principales que intervienen en el proceso, y estos forman el esquema	Falta más de un elemento principal que interviene en el proceso, y que no forman parte del esquema	Faltan en el esquema casi todos los elementos principales que intervienen en el proceso
Relación entre conceptos	Las relaciones que presenta el esquema son aceptables. Hay un enlace lógico entre los temas	Las relaciones que presenta el esquema son moderadamente aceptables.	Las relaciones que presenta el esquema son medianamente aceptables.	Los conceptos están presentados sin ninguna jerarquía
Orden secuencial	Los conceptos presentan un orden secuencial lógico, es decir, en la parte superior se presentan los elementos que intervienen en primer lugar. Se indica el carácter cíclico del proceso.	Los conceptos presentan un orden secuencial lógico, es decir, en la parte superior se presentan los elementos que intervienen en primer lugar, pero <u>no</u> se indica el carácter cíclico del proceso.	Se presentan los elementos que intervienen en primer lugar en la parte inferior del esquema, mientras que los elementos que intervienen al final se sitúan en la parte superior del esquema.	Los conceptos no presentan ningún orden secuencial
Interconexión entre elementos	Se han utilizado perfectamente los conectores entre los elementos. Se han representado los mecanismos de control de producción mediante el signo \oplus y el signo \ominus	Se han utilizado perfectamente los conectores entre los elementos, pero <u>no</u> se han representado los mecanismos de control de producción	Algún conector utilizado con los elementos es incorrecto	Muchos de los conectores utilizados en el esquema no son correctos

Lista de cotejo para evaluar la actividad optativa El experimento del compás de Weber

LISTA DE COTEJO DE LA ACTIVIDAD	
COTEJO	PUNTUACIÓN
Hacer el experimento en cada una de las partes del cuerpo indicadas (un punto por cada parte)	Hasta 5 puntos
Indicar las unidades de medida en los resultados	2 puntos
Iniciativa propia a la hora de experimentar con la actividad	1,5 puntos
Conclusiones de los resultados obtenidos	1,5 puntos

ANEXO II

Enlaces a los vídeos didácticos

1. **La función de relación. Introducción:** <https://youtu.be/yE2ASTM4zDU>
2. **Los receptores: los órganos de los sentidos:** <https://youtu.be/wabhLTjlbvE>
3. **La coordinación nerviosa:**
(Parte I): <https://youtu.be/rhaoq3GRyRE>
(Parte II): <https://youtu.be/Rk8TgcAPFjE>
4. **La coordinación endocrina:** <https://youtu.be/AjLn6hOp7L8>
5. **La respuesta: el aparato locomotor:**
El sistema esquelético: <https://youtu.be/xRv68WoRQvw>
El sistema muscular: <https://youtu.be/c2ulvDhpJkw>

Enlaces a las fichas de ejercicios

1. **La función de relación. Introducción**
https://drive.google.com/file/d/1a_ZhU-F100Jw2Y8slTeHcAblcFWNf8ys/view?usp=sharing
2. **Los receptores: los órganos de los sentidos**
https://drive.google.com/file/d/1UPaZR_XCk2XwN_-V0nflWfiUU2Yi6rqX/view?usp=sharing
3. **La coordinación nerviosa**
<https://drive.google.com/file/d/15Y33OBSMZVW02VgxNnxL-W824Kf4VB4n/view?usp=sharing>
4. **La coordinación endocrina:**
<https://drive.google.com/file/d/1Yy775tLiF2UusNEvE13a0daGuDwdZhWP/view?usp=sharing>
5. **La respuesta: el aparato locomotor.**
https://drive.google.com/file/d/1eX2Sz7DE8qpJKKZWqH_8Twzk_2ub2Ooi/view?usp=sharing

Enlaces a las actividades optativas

Actividad: El experimento del compás de Weber

https://drive.google.com/file/d/1NUIkgoCunvTwFqmVJolgk7b_uyiGtI5q/view?usp=sharing

Actividad: ¿Cómo se almacenan los recuerdos en el cerebro?

https://drive.google.com/file/d/1LfGCtx-SkOqLJ_5Weu-cMetdfI0ge1aF/view?usp=sharing

Actividad: Realización de esquema del control de la producción de hormonas

<https://drive.google.com/file/d/1S98wcObNtqe49OGfflxWOk17k7opkIJE/view?usp=sharing>

ANEXO III

Preguntas utilizadas en el formulario para evaluar la metodología empleada y la calidad de los vídeos didácticos

Exceptuando las preguntas 15 y 16, que son de desarrollo, el resto de las cuestiones son de respuesta de tipo lineal pudiendo responder en una escala del 1 al 5, donde 1 es Totalmente en desacuerdo y 5 es Totalmente de acuerdo.

1. Ver los vídeos didácticos en casa como parte de los deberes es una forma de aprovechar mejor el tiempo en las clases online
2. Con el sistema de los vídeos creo que las clases online de los jueves son más prácticas y participativas
3. Este sistema de enseñanza con los vídeos como deberes ha hecho que aumente mi interés por la asignatura
4. Con este sistema de enseñanza con los vídeos, el "qué" y el "cómo" estudiar ha dependido menos del profesor y más de mí mismo
5. Este sistema de enseñanza con los vídeos ha contribuido a que gestione mejor mi tiempo de estudio
6. Prefiero el sistema tradicional de enseñanza: que el profesor explique los contenidos en clase, aunque se dedique menos tiempo a realizar y corregir ejercicios
7. He reproducido los vídeos varias veces para entender algunos conceptos difíciles
8. Hay conceptos que se entienden mejor mediante la explicación del profesor en clase que en los vídeos
9. Ver los vídeos en casa hace que el repaso rápido del temario en clase sea suficiente, sin que haga falta una explicación más profunda
10. Creo que los vídeos sustituyen adecuadamente la explicación del profesor en clase
11. Me resulta más familiar estudiar a través de Internet que haciendo uso de otros materiales (como por ejemplo el libro de texto)
12. Los vídeos eran incompletos e insuficientes para poder realizar después las tareas (esquemas, fichas de ejercicios, y actividades optativas)
13. Los vídeos son más que suficientes para el estudio de la asignatura
14. Conectarme a Internet para reproducir los vídeos me ha supuesto algún inconveniente
15. ¿Cuál es tu opinión personal y tu experiencia en cuanto al método de enseñanza de los vídeos en casa?
16. ¿Sugerirías este método de enseñanza el próximo curso? Si es así, ¿cambiarías o mejorarías algo?